Münster 1937 No 69 Med DiSS

# Die Möglichkeit des verschiedenartigen Zahnersatzes im Frontzahnbereich und seine Indikation.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der

Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster

vorgelegt von

**Josef Hunecke**

approb. Zahnarzt aus Soest.

1937

Druck: J. Flory, Soest i. W.

# Die Möglichkeit des verschiedenartigen Zahnersatzes im Frontzahnbereich und seine Indikation.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde

der

Hohen Medizinischen Fakultät der

Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster

vorgelegt von

**Josef Hunecke**

approb. Zahnarzt aus Soest.

1937

Druck: J. Flory, Soest i. W.

Dekan: Prof. Dr. Mayr.

Referent: Prof. Dr. Müller.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

## Inhalts-Uebersicht.

**Erster Teil.**

Einzelersatz.

A. Kanten-Eckenaufbauten, Inlays. Seite 1
B. Stiftzähne unter Verwendung von Porzellanfacetten. „ 2
a) Richmondkrone.
b) Halbringstiftzahn.
c) Schröderstiftzahn.
C. Porzellankronen. „ 5
a) Fabrikmäßig hergestellte Porzellankronen.
b) Individuell hergestellte Porzellankronen.
1. Jacketkrone.
2. Drum-Ankerkrone.

**Zweiter Teil.**

Brückenersatz.

A. Herstellung der Brückenkörper unter Verwendung von Facetten. „ 11
B. Fingerhutbrücken. „ 15
C. Porzellanbrücken. „ 16
a) Vollporzellanbrücken (ohne Metalleinlage).
b) Porzellanbrücken mit Stützgerüst.
1. Methode nach Swann.
2. Methode nach Hiltebrandt.
3. Methode nach Hovestadt.

## Die Möglichkeit des verschiedenartigen Zahnersatzes im Frontzahnbereich und seine Indikation.

In der zahnärztlichen Prothetik nimmt der Zahnersatz im Frontzahnbereich einen sehr wichtigen und weiten Raum ein. Es soll der Versuch gemacht werden, in nachfolgender Arbeit sowohl auf dem Gebiete des Einzelersatzes als auch auf dem Gebiete des Brückenersatzes die einzelnen Methoden anzuführen und ihre Indikationsstellung sowie ihre Vor- und Nachteile klarzustellen.

### Erster Teil.

Die Hauptfaktoren, die bei der Zerstörung der Zähne eine Rolle spielen, sind Karies und Trauma. Die traumatischen Verletzungen kommen vor allem bei den Frontzähnen wegen ihrer exponierten Stellung in Frage. Ist die Pulpa bei der Zahnfraktur in Mitleidenschaft gezogen, so gewinnt die traumatische Verletzung an Bedeutung. Denn bei Verletzung der Pulpa (Freilegung oder Entzündung) kann auch der Wurzelkanal zur Verankerung herangezogen werden. Bei intakter Pulpa ist eine Befestigung solcher Porzellaneckenaufbauten durch Verankerung zapfenförmiger Fortsätze, die seitlich der Pulpa ins Zahnbein eingelassen sind, oder durch Versenkung dünner Platiniridiumstifte zu erreichen. Solche Kanten- und Eckenaufbauten sind dem Kaudruck auf die Dauer nicht gewachsen. Die Goldfüllung bietet dem Kaudruck einen größeren Widerstand. Leider ist der Erfolg in kosmetischer Hinsicht geringer. Eine Kombination von Gold- und Porzellanfüllung vereinigt beide Vorzüge in sich. Der Kaudruck wird bei dieser Füllungsart lediglich von Metall aufgefangen, während das Porzellan bzw. das Silikat nur als Verblendung dient. Das Porzellan wird in eine kastenförmige Aussparung des Inlays eingelassen. Der kosmetische Erfolg ist somit

ein besserer. In Fällen, wo die Substanzverluste zu groß sind, ist die Anfertigung einer Porzellanmantelkrone angezeigt.

Den ersten Bericht über Stiftzähne finden wir in dem Werk von Fouchard: „Le chirugien dentiste ou traités des dents" vom Jahre 1728. Und zwar ging Fouchard bei Anfertigung eines Stiftzahnes in folgender Weise vor. Der Zahnstumpf wurde bis zum Zahnfleischrand abgefeilt. Danach wurde der Wurzelkanal ausgeräumt, gesäubert und mit Blei gefüllt. In diese Bleifüllung des Wurzelkanals wurde ein Loch gebohrt, in das man einen angerauhten Stift versenkte. Auf diese Weise wurde in etwa eine Befestigung des Wurzelstiftes im Kanal erreicht. Auf das aus der Bleifüllung herausragende Stück des Stiftes wurde eine Krone befestigt, welche aus einem natürlichen Zahn oder einem aus Elfenbein geschnitzten bestand. Bei einer anderen Methode wurde statt der Bleifüllung des Wurzelkanals und Metallstift ein Stäbchen aus Hickoryholz in den Wurzelkanal versenkt. Durch Quellung des Stiftes in der Mundflüssigkeit erreichte man auch hier ein Festsitzen des Stiftes.

Im Jahre 1878 brachte Dr. C. M. Richmond die nach ihm benannte Richmondkrone heraus. Die Richmondkrone war die erste Krone, bei der eine Porzellanfacette verwendet wurde. Bei der Richmondkrone ist die Gefahr der Sekundärkaries nicht vorhanden, Wurzelfrakturen sind wegen des stumpfumfassenden Ringes kaum zu befürchten, die Verbindung zwischen Basis und Ersatz ist als gut zu bezeichnen, wenn der Ring dem Stumpf präzise anliegt. In funktioneller Beziehung kann dieser Kronenersatz immer angewandt werden. Allerdings ist der kosmetische Erfolg weniger gut. Durch den dauernden Fremdkörperreiz des Metallringes auf das Paradentium (Ligamentum circulare) ist eine Retraktion des Zahnfleisches und somit Sichtbarwerden des Goldringes bedingt. Hruschka[13]) verwendet Platin als Ringmaterial. Da Platin sich dem Stumpf besser anschmiegt und anpolieren läßt, besteht eine geringere Gefahr der Reizung. Die dann noch vorhandene Gefahr einer Retraktion des Zahnfleisches glaubt Hruschka mit Rücksicht auf die Gefahr einer Sekundärkaries oder Wurzelfraktur bei ringlosem Ersatz in Kauf nehmen zu können. Bei Brückenarbeiten empfiehlt Hruschka die Anwendung der Richmondkrone. Hiltebrandt[11]) glaubt, daß die Goldlegierungen, wie wir sie verwenden, eine Giftwirkung auf das Zahnfleisch ausüben. Die unechten Beimischungen sind seiner Meinung nach die Ursache für die Reizerscheinungen. Aus diesem Grunde empfiehlt er die Verwendung von Legierungen, die frei von unedlen Bestandteilen sind. Junghenn[17]) spricht sich in seinem „Beitrag zur Frage des Porzellankronenersatzes" für die strikte Verwerfung des Ringstiftzahnes aus. Er schaltet durch eine modifizierte Anwendung der

Düwel- und Evemantelkrone die Richmondkrone vollkommen aus. Doxtater[2]) hält in den meisten Fällen die labiale Ringpartie für überflüssig, da bei oberen Frontzähnen in normalen Fällen der Kaudruck von der palatinalen Seite her ausgeübt wird, niemals von der labialen. Hollmann[14]) geht sogar so weit, daß er die Richmondkrone grundsätzlich ablehnt. Er verwirft die Anwendung eines Ringes und hält die stufenförmige Verankerung des Wurzelstiftes für ausreichend.

Eine Abart der Richmondkrone ist der Halbringstiftzahn. Der Arbeitsgang ist derselbe wie bei der Richmondkrone, nur daß nach Anfertigung der Ringkappe mit Stift die labiale Ringpartie entfernt wird. Es wird somit eine Reizung wenigstens der labialen Partie des Zahnfleischsaumes verhindert. Die Gefahr einer Wurzelfraktur ist allerdings eine größere, da nur die Hälfte, im günstigsten Falle zwei Drittel des Zahnstumpfes vom Ring umfaßt werden können. Einen weit besseren Sitz der Kappe erlangt man bei dem heutigen Stande der Gußtechnik durch die Gußkappe, wie sie Kirsten[18]) angibt. Der Arbeitsgang wird allerdings komplizierter, da vom Zahnstumpf ein Arbeitsmodell aus Amalgam angefertigt werden muß. Außerdem besteht auch bei dieser Methode, wenn auch in geringerem Maße als bei der ursprünglichen Richmondkrone, die Gefahr, daß das Gold am zervikalen Rande sichtbar wird. Im Unterkiefer jedoch kann diese Methode ohne Bedenken angewandt werden, da das untere Drittel des Zahnes fast immer von der Unterlippe bedeckt ist. Einen weit besseren kosmetischen Erfolg erreicht man mit der auslaufenden Gußhalbkappe nach Kirsten, oder mit der Gußhalbkappe mit Ring. Beide Methoden sind gleichwertig. Die Anfertigung der auslaufenden Gußhalbkappe nach Kirsten wird dadurch komplizierter, da vom Zahnstumpf ein Amalgammodell angefertigt werden muß. Bei der Gußhalbkappe mit Ring ist der Arbeitsgang insofern einfacher, da die Kappe im Munde modelliert werden kann. Der Arbeitsgang bei der Gußhalbkappe mit Ring ist folgender: Die Präparation des Stumpfes geschieht in gleicher Weise wie bei der Richmondkrone. Um den labialen Rand der Wurzel, der bei richtiger Präparation $^1/_2$ mm unter das Zahnfleisch versenkt sein muß, für die Modellation der Kappe übersichtlich freizulegen, verschließt man nach Präparation der Wurzel das Kanallumen mit Guttapercha und preßt durch einen eingeführten Stift mit breitem Kopf die überschüssige Guttapercha gegen den Zahnfleischrand, wodurch das Zahnfleisch zurückgedrängt wird. Nach Umfassung der palatinalen Partie des Stumpfes durch einen passend gearbeiteten Goldstreifen wird die Oberfläche der Kappe und das erweiterte Kanallumen in Wachs modelliert. Die Modellation des Kanallumens wird durch einen angefeilten Platiniridiumstift

verstärkt. Mit Hilfe des Platiniridiumstiftes wird Kappe und Goldring vom Zahnstumpf entfernt. An der palatinalen Kante wird ein Gußstift angebracht. Das Ganze wird mit Goldring eingebettet und im Expansionsguß gegossen. Nach dem Guß wird der Goldring mit der Kappe verlötet. Der labiale Teil der Kappe wird dünnauslaufend zugeschliffen. Mit der fertigen Kappe wird zur Herstellung eines Arbeitsmodells am Patienten Situationsabdruck mit Gips genommen. Sollte sich im Laufe der Jahre allmählich das Zahnfleisch zurückziehen, so wird als Uebergang von Wurzel zur aufgeschliffenen Facette nur ein feiner Goldstreifen sichtbar sein, da, wie oben erwähnt, die Kappe lingual sehr dünn zugeschliffen werden kann.

Beim S c h r ö d e r stiftzahn wird die ringförmige Umfassung der Wurzel durch die kuppelförmige Präparation ersetzt. Allerdings besteht bei stark zerstörter Wurzel oder schwacher Basis die Gefahr einer Wurzelfraktur, so daß in solchem Falle die Richmondkrone, wenigstens der Halbringstiftzahn indiziert ist.

Bei den beschriebenen Methoden besteht der Aufbau des Kronenteils aus Porzellanfacetten mit Metallrücken. Am gebräuchlichsten sind die Platinlangstiftfacetten. Hinzu kommen noch die verschiedensten Arten von Spezialfacetten, wie Steele-, Vita-, Schröder- und Ramcofacette. Die Verwendung von Goldknopffacetten in Verbindung mit dem sog. „Kästchensystem" ist wenig empfehlenswert, da durch die kastenförmige Aussparung im Goldrücken wenig Platz für den Gegenbiß bleibt. Außerdem erfolgt die Fixierung der Goldknopffacette im Gußrücken nur durch Zement, das natürlich auf Druck nicht beansprucht werden darf. Es besteht allerdings die Möglichkeit, mit Hilfe des „Margodens Zahnankers" eine bessere Verbindung von Knopfzahn und Gußrücken zu schaffen, jedoch ist die Methode zeitraubend, so daß sie gegenüber der Anwendung von Platinlangstiftzähnen keinen Vorteil bildet. Die Langstiftzähne können in den meisten Fällen angewandt werden. Bei Deckbiß ist die Verwendung von Platinlangstiften nicht zu empfehlen, da die Stifte zu sehr gekürzt werden müssen, wodurch die Befestigung der Facette geschwächt wird. Bei Verwendung sowohl von Goldknopfzähnen als auch von Platinlangstiftzähnen müssen die Facetten mit einem Schneidekantenschutz versehen werden. Dieser Schneidekantenschutz kommt bei Verwendung von Schiebe- oder Hohlfacetten in Fortfall. Der kosmetische Erfolg ist ein besserer, allerdings auf Kosten der Bruchsicherheit. Die Schiebefacetten können nahezu überall in Anwendung gebracht werden. Insbesondere sind sie bei starkem Ueberbiß und Deckbiß angebracht. Den Stiftfacetten gegenüber haben sie den Vorteil, daß eine Reparatur bei eventuellem Bruch im Munde leichter möglich ist.

Bei den nachfolgend geschilderten Methoden wird der Kronenteil durch Porzellanvollkronen bzw. Porzellanmantelkronen aufgebaut. Es stehen uns verschiedene Arten von Porzellankronen zur Verfügung: Logankrone, Düwelkrone, Vitanormkrone, Verodens-Stufenkrone, Evemantelkrone und Jacketkrone. Bei den fünf erstgenannten Kronen handelt es sich um fabrikmäßig hergestellte Porzellankronen. Sie unterscheiden sich durchweg durch die Befestigungsmöglichkeit des Wurzelstiftes innerhalb der Krone. Die Logankrone ist eine Porzellankrone mit einem fest eingebrannten Stift, der entweder aus edlem oder unedlem Metall besteht. Die unechten Stifte sind mit leichtschmelzbarem Porzellan befestigt. Bei Anwendung dieses Ersatzes ergeben sich mehrere Schwierigkeiten. Zunächst erfordert es einiges technisches Geschick, den Rand der Basisfläche genau aufzuschleifen. Ferner ergeben sich Schwierigkeiten dadurch, daß die Richtung des Wurzelkanals mit der Richtung des Wurzelstiftes nicht übereinstimmt. Eine Verbesserung der Logankrone ist die Davis- oder Düwelkrone. Die Düwelkrone ist eine Porzellanvollkrone, für die ein Stift geliefert wird, der in die Aussparung der Krone paßt. Bei diesen Kronen besteht eher die Möglichkeit, falls die Richtung des Stiftes mit der des Wurzelkanals nicht übereinstimmen sollte, durch Biegen die gewünschte Richtung zu erreichen. Die Schwierigkeit des genauen Aufschleifens ist allerdings die gleiche wie bei der Logankrone. Hiltebrandt[11]) hat in seiner Vitanormkrone eine Porzellanvollkrone herausgebracht, die seiner Meinung nach eine Verbesserung der Düwelkrone bedeutet. Er behauptet, daß der einzementierte Stift mit der Porzellankrone niemals einen einheitlichen Körper darstellen kann. Als zuverlässige Verbindung von Stift und Krone fordert er deshalb, daß die Krafteinwirkung durch Stufen, d. h. durch rechtwinklig zur Druckrichtung gelagerte Flächen abgefangen wird. Diese fabrikmäßig hergestellten Porzellanvollkronen sind nur dann zu verwenden, wenn es sich um einfachen Ersatz der Krone und nicht um Korrekturen bei Stellungsanomalien handelt. Der kosmetische Erfolg ist ein guter. Die Gefahr einer Sekundärkaries ist gegen früher stark herabgesetzt, da solche Porzellankronen bei ordnungsgemäßer Ausführung nur am labialen Rande dem Wurzelstumpf aufgeschliffen, nach palatinal jedoch mit Metall untergossen werden. Den Werdegang einer solchen Porzellanvollkrone mit Metallunterbau gibt uns Junghenn[17]). In Kirstens[18]) Kronentechnik wird der Werdegang dieses Ersatzes in Verbindung mit der Düwelkrone geschildert. Als Metall zum Unterguß kann ein Ersatzmetall (Esge-Würzburger-Weißmetall) Verwendung finden, das im Munde keine Veränderung erfährt. Im Gegensatz zu den anderen Porzellanvollkronen ist die Verodens-Stu-

fenkrone[24]) auch bei Stellungskorrekturen zu verwenden. Die Verankerung der Krone auf den Stift erfolgt durch einen konisch-zylindrischen Aufbau, der eine außerordentliche Widerstandsfähigkeit gegen Druck und Zug gewährt. Zwei auf der Labial- und Palatinalseite angebrachte Abflachungen verhindern eine Drehung der Krone auf dem Stift. Für die Verodensstufenkrone werden fertige Stifte wie bei den anderen Porzellankronen geliefert. Sollte der normalisierte Verodenskronenkern nicht verwendet werden, so findet der Verodenswurzelstift Anwendung, dessen Wurzelteil den üblichen Ausführungen der Kronenstifte entspricht. Die Verodenskronenkerne und Wurzelstifte werden in verschiedenen Größen geliefert. Zu den einzelnen Größen hat die Firma Normalwurzelbohrer hergestellt, in deren Bohrung die zugehörigen Wurzelstifte genau passen. Jede Stellungskorrektur kann mittels eines Zwischengusses unter Verwendung des Verodenswurzelstiftes durchgeführt werden. Der Guß des Aufbaues verbindet sich auf mechanischem Wege mit dem Kopf des Verankerungskernes. Bei Anwendung der Porzellanvollkronen ist die Bruchsicherheit der Wurzel verringert, da bei diesen Kronen kein Wurzelring Verwendung findet. Es besteht jedoch die Möglichkeit, auch hier in den meisten Fällen die Wurzel wenigstens teilweise mit einem Metallstreifen zu umfassen. Wie oben erwähnt, genügt nach Ansicht Hiltebrandts[11]) und Doxtaters[2]) bei oberen Frontzähnen der palatinale Halbring, um die Wurzel vor Bruch zu schützen. Der Werdegang einer Porzellanvollkrone mit Halbring soll im folgenden geschildert werden. Als Porzellanvollkrone verwendet man am besten die Verodensstufenkrone in Verbindung mit dem Verodenswurzelstift. Nach Abtragen des Zahnes oder seiner Kronenreste wird labial die Wurzeloberfläche ungefähr $^1/_2$ mm unter das Zahnfleisch versenkt. Palatinal soll der Wurzelrand das Zahnfleisch um 1—$1^1/_2$ mm überragen, damit für den später anzubringenden Metallstreifen genügend Platz ist. Zur Präparation der Wurzeloberfläche benutzt man am besten den Flächenfräser oder den Diamant-Wurzelflächenformer. Das Erweitern des Wurzelkanals und Anlegen eines Stiftbettes erfolgt mit dem Wienand-Normalwurzelbohrer. Der Wurzelgröße entsprechend ist der Normalwurzelbohrer Größe 1 oder 2 zu verwenden. Es empfiehlt sich, mit dem kleineren Bohrer 2 vorzubohren. Bei der Abdrucknahme verwendet man an Stelle des in die Bohrung passenden Verodenskronenstiftes einen Wienand-Abdruckstift. Der Abdruck der Wurzeloberfläche geschieht mit Hilfe des Wurzelabdrucklöffels unter Verwendung einer genauen Abdruckmasse. (Der Wurzelabdrucklöffel wird in neun verschiedenen Größen geliefert.) Bei der Abdrucknahme dient der die Wurzeloberfläche überragende Teil des Wienand-Ab-

druckstiftes als Führung des Abdruckes und Fixation des Abdruckstiftes in den Abdruck. Statt des Wurzelabdrucklöffels kann zur Abdrucknahme auch ein Kupferring verwendet werden. Der Vorzug des Wurzelabdrucklöffels liegt darin, daß durch seine Gestalt die approximalen Flächen der benachbarten Zähne im Abdruck vollkommen erhalten sind. Es bedeutet dies bei der Zahnauswahl eine wesentliche Erleichterung und damit eine Verbesserung des zu erzielenden kosmetischen Effekts. Ueber den aufgeschobenen Wurzelabdrucklöffel nimmt man Gipsabdruck. Die weitere Ausführung der Arbeit erfolgt im Laboratorium. Nach Zusammensetzen des Gipsabdruckes empfiehlt es sich, den Teil des Abdruckwurzelstiftes, der in das Modell hineinragt, zu isolieren, um denselben nachher leicht vom Modell entfernen zu können. Nach Ausgießen und Ablösen des Gipsabdruckes wird der Abdruckwurzelstift aus dem Gipsmodell herausgezogen. An seine Stelle paßt jetzt der Wienand-Verankerungskern. (Je nach der zur Verwendung gelangten Größe des Abdruckwurzelstiftes muß auch die entsprechende Größe des Verankerungskernes verwendet werden.) Die Abschrägung des Kopfes des Verankerungskernes muß nach labial gerichtet sein. In diesem Falle verwendet man am besten einen Verankerungskern aus Platingold. Eine passende Verodenskrone wird so beschliffen, daß sie mit ihrer palatinalen Abschrägung auf der Wurzeloberfläche aufliegt. Mesial, distal und palatinal soll sie von der Wurzeloberfläche einen Abstand von 1—2 mm haben. Nach Isolieren des Modells wird der palatinal das Zahnfleisch um 1—1½ mm überragende Teil der Wurzel, der also im Abdruck gut sichtbar ist, mit einem Metallstreifen umgeben. Als Ringmaterial verwendet man am besten Platin, da es den geringsen Reiz auf das Zahnfleisch ausübt. Außerdem läßt sich Platin wegen seiner Schmiegsamkeit dem Modell am besten andrücken. Der Innenteil der Krone wird isoliert und mit Gußwachs ausgefüllt. Die Krone mit dem noch weichen Gußwachs stülpt man auf den Kopf des mechanischen Verankerungskernes. Der zwischen Krone und Wurzelmodell noch freie Raum wird ebenfalls mit Gußwachs ausgefüllt, und der obere Rand des Halbringes mit der modellierten Basisfläche verschmolzen. Der Guß des Unterbaues mit Verankerungskern und Halbring erfolgt im Expansionsguß. Als Gußmaterial verwendet man am besten Platingold. Der Verankerungskern verbindet sich beim Guß auf mechanischem Wege mit dem Unterguß. Der Platinring wird mit dem Unterguß durch sehr wenig Lot verlötet. Nachdem man die Verodens-Stufenkrone auf den so hergestellten Unterbau aufzementiert hat, ist der Zahn zum Einsetzen fertig. Der kosmetische wie funktionelle Erfolg bei diesem Ersatz ist recht günstig.

Die Evemantelkrone ist nur bei regelmäßig ausgebildeten Wurzeln angezeigt. Durch ein Beschleifen der Krone sowohl in approximaler als auch in labio palatinaler Richtung wird wegen der verhältnismäßig geringen Stärke des Porzellanmantels die Bruchfestigkeit herabgesetzt. Allerdings ist die Verankerung von Evemantelkrone und Kronenkern eine recht günstige, aber es haften der Methode die erwähnten Mängel an.

Bei der Jacketkrone handelt es sich um eine Porzellanmantelkrone, die individuell angefertigt wird. Die Jacketkrone nimmt eine Sonderstellung auf dem Gebiete des Kronenersatzes ein. Sie nähert sich mehr als jeder andere Ersatz hinsichtlich Funktion, Kosmetik, Schonung des Zahngewebes wie auch des Paradentiums dem Ideal. Sie schließt jede Schädigung oder Karies für späterhin aus, wenn sie richtig ausgeführt wird. Der Erfinder der Jacketkrone war der Amerikaner Land (1896). Die Jacketkrone erfuhr Verbesserungen durch Spalding und Thompson. Le Gro[4] war der erste, der ein umfassendes Werk über die Jacketkrone und ihre Anwendung veröffentlichte. Die Jacketkrone ist sowohl bei vitalen als auch bei devitalisierten Zähnen anwendbar. Die Indikation für die Jacketkrone ist sehr umfangreich. Le Gro vertritt in seinem Lehrbuch „Zahnärztliche Porzellanarbeiten" den Standpunkt, daß man bei der Anfertigung der Jacketkrone die Pulpa erhalten müsse, denn besonders für solche Fälle, bei denen jede andere Methode das Abtöten der Pulpa verlange, sei die Jacketkrone erdacht. Er gibt als Indikation für die Jacketkrone folgende Fälle an: „Irgend ein Schneide- oder Eckzahn, sei es im Ober- oder Unterkiefer, der durch Karies beide approximale oder eine einzelne Ecke in einem sonst vollkommenen Gebiß verloren hat, ist ein geeigneter Fall für die Jacketkrone, ebenso Zähne mit Mißbildungen des Schmelzes, Prämolaren mit frakturiertem lingualen Höcker, abgekaute Zähne und alle anderen Fälle, bei denen genügend Dentin um die Pulpa erhalten ist und die auf eine andere Weise nicht behandelt werden können." Die von Le Gro angegebenen Indikationen für Jacketkronen sind von Lewin[7] auf 21 Indikationen erhöht. Ganz allgemein nimmt Fritsch in den „Fortschritten der Zahnheilkunde" hierzu Stellung, indem er ausführt: „Die Zahl der Verwendungsmöglichkeiten der Jacketkrone ist bei Lewin sogar auf 21 Punkte gestiegen, die meiner Meinung nach selbst für den Spezialisten auf diesem Gebiet etwas weitgesteckt sind." Bezüglich der Indikation ist zu sagen, daß die Jacketkrone sowohl bei Zähnen mit lebender Pulpa als auch bei devitalisierten Zähnen anzufertigen ist, ein Standpunkt, der nicht von allen Autoren vertreten wird. Le Gro hält die Jacketkrone für die beste Art der Wiederherstellung auch bei devitalisierten Zähnen. Drum[7] fertigt die Jacketkrone nur bei

lebender Pulpa an. Sobald die Pulpa tot ist hat nach Drums Ansicht die Jackenkrone das Recht auf bevorzugte Anwendung verloren und die von ihm erfundene Ankerkrone tritt an ihre Stelle. Zur Rechtfertigung seiner Ansicht führt Drum an, daß die Ankerkrone technisch, kosmetisch und hygienisch der Mantelkrone gleichwertig sei, daß nach Exstirpation der Pulpa der vom Schmelzmantel befreite Dentinhohlkegel auch durch einen Amalgamstift gefestigt werden könne. Dieser komplizierte Arbeitsgang um den geschwächten Dentinstumpf für eine Jackenkrone wieder tragfähig zu machen, ist nach Ansicht Drums vollkommen überflüssig. Drum vermeidet durch Anwendung seiner Winkelanker diesen Umweg. Die einzigen Bedenken sind gewissermaßen ästhetischer Art. Mancher Patient sträubt sich, daß die Krone den Zahnen entfernt wird. Bei weitem glaubt Drum, daß die Zahl der Fälle, in denen ein devitalisierter Frontzahn zu überkronen ist, bei weitem größer ist als die, bei denen es sich um eine Ueberkronung bei lebender Pulpa handelt. Im Gegensatz zu Drum haben andere Autoren auch nach Abtöten der Pulpa die Jackenkrone für den vollkommensten Ersatz. Nach Steffen[7]) gewinnt man erst die rechte Erfahrung in der Präparation lebender Zähne für eine Jackenkrone, wenn man den Weg gegangen ist, Jackenkronen über devitalisierte Zähne herzustellen. Denn hierbei gewinnt man nach Steffens Ansicht die Uebung und Erfahrung, um beurteilen zu können, mit welcher Substanzverlust man später bei der Präparation lebender Zähne zu rechnen hat. Von einigen Autoren wird geraten, die Jackenkrone bei lebenden Zähnen nicht zu verwenden. Reichenbach[8]) und Geier[9]) glauben den Grund für das Absterben der Pulpa unter Jackenkronen in der mangelhaften Präparationstechnik gefunden zu haben. Die Möglichkeit einer Pulpenschädigung bei der Präparation der Jackenkrone ist nur dann vorhanden, wenn es sich um Zähne mit sehr großer Pulpa handelt. Denn beim Verwenden der Fräse ist es nötig einen beträchtlichen Teil des Dentins zu opfern. Um das Entfernen dieses Dentinteils zu vermeiden, empfiehlt Le Cro die Anwendung der Goldmanschen Jackenkrone. Nach Wagner[10]) hält die stufenlose Krone in gewissen Fällen für angebracht. Solche Fälle treten ein, wenn es sich um die Korrektur von Stellungs- oder Formanomalien der Zähne handelt, oder wenn Diastemen vorhanden sind. In all diesen Fällen kann meistens nicht viel des Dentins geopfert werden. Auch in kosmetischer Beziehung hat die Jackenkrone vor allen anderen Kronen den Vorzug. Geier behauptet, daß es überhaupt keinen fabrikfertigen Zahn gibt, der die Jackenkrone vollkommen ersetzen kann. Farbe, jeweilige individuelle Stellung des betreffenden Zahnes usw., alles dies kann man durch Verwendung eines fabrikfertigen Zahnes nicht in

dem Maße erreichen. Wenn man unter „Kosmetisch einwandfrei" nur die Uebereinstimmung in Form und Farbe versteht, so sind mit Ausnahme des Kästchenstiftzahnes, der durch seine Fassung immer ein plumpes Aussehen erhält, alle Stiftzahnmethoden zu gebrauchen. Unter „Kosmetisch einwandfrei" versteht man jedoch auch, daß der künstliche Zahn sich mit seiner labialen Wölbungsfläche genau dem Zahnbogen einfügt. Wenn man von diesem Standpunkt aus die verschiedenen Stiftzahnarten betrachtet, so scheiden alle die Facetten aus, die mittels einer Goldrückenplatte befestigt werden, und übrig bleiben nur die Porzellanvollkrone und die Jacketkrone. Doch bei den Porzellanvollkronen wird wiederum eine Grenze in der Verwendungsmöglichkeit durch die Artikulationsbedingung gezogen. Das sind jene Fälle, wo es sich um den Ersatz von Zähnen bei scharfem oder tiefem Biß handelt, ferner in all den Fällen, in denen der Antagonist ein Herausstellen des künstlichen Zahnes notwendig macht. In den zuletzt angegebenen Fällen ist es nur möglich, mit Hilfe der Jacketkrone einen Ersatz zu schaffen, der kosmetisch und funktionell befriedigende Ergebnisse gibt.

Ein neuartiger Ersatz ist neben der schulterlosen Hartporzellankrone für den Molarenbereich die schon oben erwähnte Drum[1]) - Ankerkrone für den Frontzahnbereich. Im wesentlichen besteht die Methode Drums darin, über einen Platinanker in Verbindung mit einem Platindeckblättchen als Abschluß der Wurzeloberfläche eine Grundschicht aus Hartporzellan zu brennen. Auf diesem harten Grund trägt Drum dann die Porzellanmasse mit den nötigen Farbtönungen auf. Das Problem der einwandfreien und trotzdem leicht herzustellenden Frontzahnkrone glaubt Drum mit Hilfe des Hartporzellans auf einfache Weise gelöst zu haben. Denn, in allen Fällen, wo ein Frontzahn mit toter Pulpa einen Kronenersatz braucht, läßt sich mit Hilfe des Drum-Ankers und des Hartporzellans eine Krone herstellen, die genau so schön, genau so haltbar sitzt wie eine Jacketkrone, dagegen viel einfacher herzustellen und weit anpassungsfähiger an schwierige Verhältnisse. Allerdings hat die Drumsche Methode auch gewisse Nachteile. Es tritt ein Mehraufwand an Kosten hinzu. Ein neues Brenngerät muß angeschafft werden, dadurch erhöhen sich die Brennkosten automatisch. Der Brennprozeß des Hartporzellans vollzieht sich bei 1500° C. Diese Temperatur ist weder mit Silitstab- noch mit Platinöfen zu erreichen. Außerdem tritt eine Verteuerung durch Mehrverbrauch an Platiniridium ein.

Auf der Suche nach einer Mittelschicht, die sowohl Platin als auch Porzellan innig miteinander verbindet, hat Schröder eine Masse gefunden, deren Zusammensetzung noch nicht veröffentlicht worden ist. Sie gehört nicht zu den Porzellanen, ist

weder transparent noch transluzent. Sie wird mit Wasser angesetzt und ist teigartig knetbar. Bei 1280 ° C, die Temperatur ist auch mit gewöhnlicher Brennapparatur zu erreichen, wird sie im Ofen „gebacken". Die Masse soll mit dem Platin eine Art Verfilzung eingehen, die angeblich selbst durch rohe Gewalt nicht gelöst oder zertrümmert werden kann. Neben der innigen Vereinigung dieser Masse mit Platin birgt sie noch eine Reihe vorteilhafter Eigenschaften, die für die Herstellung der Jacketkrone sehr wichtig sind. Es soll sich gezeigt haben, daß das Material beim Brennprozeß so gut wie nicht schrumpft, und daß man Glas damit ritzen kann, ein Beweis seiner Härte. Wenn die Masse nicht sintert, hat man auch nicht nötig, sie auf Platinhütchen aufzubrennen. Die Masse könnte dan in erforderlicher Grundform geknetet und im Ofen gebrannt werden. Dieser steinartige, splitterfreie Kern ist dann der Körper für die noch aufzutragenden Farbschattierungen der eigentlichen Jacketkrone. Eine Stufe wird nicht mehr nötig sein, da man die Kronenränder beliebig dünn auslaufen lassen kann. Allerdings haften dieser Methode, da sie sich noch im Anfangsstadium befindet, verschiedene Mängel an. Ein großer Nachteil ist die schmutziggraue Farbe.

## Zweiter Teil.

Während es sich im ersten Teil um den Frontzahnersatz bei vorhandener Wurzelbasis handelt, sollen im zweiten Teil die verschiedenen Arten des Brückenersatzes im Frontzahnbereich besprochen werden.

Die Brücke ist derjenige Ersatz verlorengegangener Zähne, der lediglich von Zähnen oder Zahnwurzeln getragen wird. Feste Brücken sind angezeigt, wenn die Brückenpfeiler imstande sind, der funktionellen Beanspruchung genügend Widerstand zu leisten. Wir unterscheiden bei der Brücke mehrere Teile:

1. Die Brückenpfeiler, die Zähne bzw. Wurzeln, an denen die Brücke angebracht ist.
2. Die Brückenanker, die Vorrichtung, mit deren Hilfe die Brücke an den Brückenpfeilern befestigt ist.
3. Die Brückenkörper, die Teile der Brücke, die die fehlenden Zähne ersetzen.

Ueber die Brauchbarkeit der Zähne und Wurzeln als Brükkenpfeiler soll hier nicht gesprochen werden, da es sich in die-

ser Arbeit darum handelt, die verschiedenen Arten der Brückenanker und Zwischenglieder anzuführen und die Indikationsstellung der einzelnen Arten klarzustellen.

Die Brückenanker müssen so stark mit den Brückenpfeilern verankert sein, daß es nicht zu einer Lockerung zwischen Brückenpfeiler und Brückenanker kommt. Weiterhin soll der Brückenpfeiler durch den Brückenanker möglichst vor Karies geschützt sein, ohne daß der Anker ein begünstigendes Moment für die Entwicklung marginaler Paradentitis darstellt. In kosmetischer Hinsicht ist vom Brückenanker im Bereich der Frontzähne zu fordern, daß so wenig Metall wie möglich an der labialen Seite sichtbar wird.

Als Brückenanker sind die im ersten Teil beschriebenen Arten der Richmondkrone verwendbar. Außerdem können die Halbkronen angewandt werden. Die Richmondkrone mit ihren verschiedenen Abarten gibt eine gute Verankerung, hat aber den Nachteil, daß ihre Verwendung eine Entfernung der Pulpa des betreffenden Zahnes erfordert. Die Ranksche Halbkrone hat zwar den Vorteil, daß bei ihrer Verwendung die Pulpa erhalten bleibt, bietet aber eine viel geringere Befestigungsmöglichkeit als die Richmondkrone. Außerdem droht bei Verwendung der Halbkrone mehr oder weniger Kariesgefahr. Die Dreiviertelkrone mit Stift gibt eine gute Befestigungsmöglichkeit, hat aber den Nachteil, daß der Zahn seiner Pulpa beraubt werden muß. Am gingivalen Rande lassen sich leichter hygienische Verhältnisse herstellen als bei der Richmondkrone.

Bei der Herstellung der Brückenkörper ist in hygienischer Beziehung darauf zu achten, daß sie nicht zur Entwicklung von entzündlichen Prozessen am Alveolarkamm oder in den Paradentien der Brückenpfeiler Veranlassung geben. In funktioneller Beziehung müssen sie den mechanischen Einwirkungen bei der Kautätigkeit Widerstand leisten. Kosmetisch müssen sie den natürlichen Zähnen in Form, Farbe und Stellung gleichen. Bezüglich der kosmetischen Forderung der Brückenpfeiler ist ferner zu erwähnen, daß außer der korrekten Zahnfarbe, Form und Größe der Porzellanfacette die Stellung ihrer labialen Fläche richtig sein muß. Steht sie nicht wie die des ursprünglichen Zahnes, so wird an ihr das Licht in anderer Weise reflektiert, so daß sie entweder zu hell oder zu dunkel erscheint und ein künstliches Aussehen erhält. Zunächst soll auf die verschiedenen Porzellanfacetten als Brückenglieder eingegangen werden. Die ursprüngliche Form des Brückengliedes ist die Anwendung von Goldknopf- oder Platinlangstiftzähnen. Die Verwendung von Goldknopfzähnen ist auch hier genau wie beim Einzelersatz nicht empfehlenswert. Die kästchenförmige Aussparung im Goldrücken und dadurch bedingte plumpe Form würde für den

Gegenbiß sehr wenig Platz lassen. Die Platinlangstifte können in den meisten Fällen angewandt werden, mit Ausnahme der Fälle, in denen es sich um sehr starken Ueberbiß handelt. Bei Verwendung beider Facettenarten ist der Erfolg in kosmetischer und hygienischer Hinsicht nicht befriedigend. Was den kosmetischen Erfolg anbetrifft, wird der zu fordernde Schneidekantenschutz als störend empfunden. Für das Brückenglied wird eine lineare Auflage der Facette bzw. des Goldrückens auf die Mitte des Alveolarkamms gefordert, um Reizungserscheinungen zu vermeiden. Durch Einhalten dieser Forderung würde man im Frontzahnbereich eine unmögliche Stellung der Facette und somit kosmetischen Mißerfolg erreichen, da die Facette nach palatinal geneigt werden müßte. Aus diesen Ueberlegungen heraus sind von verschiedenen Firmen Zahntypen herausgebracht worden, deren Anwendung eine Berührung von Porzellan mit der Schleimhaut ermöglicht. Aus der Erfahrungstatsache heraus, daß sich im Gegensatz zu Metall auf hochglasierten Porzellanflächen keine nennenswerten Beläge festsetzen, ist man dazu übergegangen, Brückenkörper unter Verwendung von hochglasiertem Porzellan zu konstruieren, die in Metall ausgeführt aus hygienischen Gründen unzulässig und als Kunstfehler gelten würden. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die schädlichen Wirkungen, die bei Metallsätteln eintreten, bei Berührung der Schleimhaut mit hochglasiertem Porzellan ausbleiben. Reichenbach[20]) jedoch hat durch klinische und histologische Untersuchungen feststellen können, daß auch bei Verwendung von hochglasiertem Porzellan Brückenkörper, die in irgendeiner Form breit aufliegen, abzulehnen sind. Reichenbach schreibt über seine Untersuchung: „Schon nach halbjähriger Nachuntersuchung zeigten sich klinisch überall dieselben Bilder. Die Schleimhaut war stark gerötet, an einzelnen Stellen hypertrophisch und leicht zu Blutungen neigend. Mikroskopisch konnten jeweils unter dem Epithel in der Tunica propria entzündliche Infiltrationen und weiter sehr oft eine seröse Durchtränkung des Bindegewebes festgestellt werden." Reichenbach kommt deshalb zu der Forderung, daß hochglasiertes Porzellan zu Zwischengliedern bei festsitzenden Brücken nur unter der Bedingung Verwendung finden kann, daß entweder die Porzellanteile in frische Extraktionswunden versenkt oder so zugerichtet werden, daß sie unter allen Umständen nur linear dem Alveolarkamm aufliegen. Ferner weist er darauf hin, daß die lineare Auflage nach Möglichkeit noch zu unterbrechen ist, so daß die Brückenkörper wie natürliche Zähne durch Interdentalräume voneinander getrennt sind. Gerade die letztgenannten ermöglichen eine gute Bespülung der einzelnen Zwischenglieder von allen Seiten und erlauben mit dem Seidenfaden die punktförmig

aufliegenden Partien von Detritusmassen zu säubern. Häupl und Reichborn-Kjennerud[9]) stellen die Forderung auf, die Oberfläche der Kuppel dem Zahnfleisch nicht direkt aufliegen zu lassen. Zwischen Zahnfleisch und Kuppel soll ein haarfeiner Spalt bestehen. Die klinischen Erfahrungen zeigen, daß derartige Brückenglieder hygienisch sind.

Von verschiedenen Firmen sind Typen von Kunstzähnen in den Handel gebracht worden, die den obenerwähnten Anforderungen entsprechen. Am bekanntesten ist der Pontopinzahn. Pontopinzähne sind Kunstzähne mit angebrannter Wurzelbasis, die entweder kuppelförmig oder konkav gestaltet ist. Die Kuppelform ist dazu bestimmt, direkt nach der Extraktion in die leere Alveole eingeführt zu werden. Die konkave Form ist, da eine lineare Auflage gefordert wird, abzulehnen. Durch Beschleifen und Glasieren ist die erforderliche Form zu erreichen. Bei Verwendung der Kuppelform herrscht bei den Autoren die verschiedene Meinung, wie weit der Wurzelansatz in die leere Alveole eingeführt werden soll. Während die einen die Hälfte oder ein Drittel der knöchernen Alveole damit ausfüllen — Brill ist sogar dazu übergegangen, Wurzeln natürlicher Länge in die Alveole zu versenken —, hat Reichenbach[20]) durch Untersuchungen und klinische Erfahrungen festgestellt, daß den kosmetischen und hygienischen Forderungen vollauf Genüge getan ist, wenn die Porzellanwurzel in einem tiefen Zahnfleischbett ruht. Es genügt schon, daß die angebrannte Porzellanwurzel nur am Eingang zur knöchernen Alveole mit dieser in Berührung kommt, um bereits nach wenigen Wochen Knochenabbau auch entlang den Nachbarzähnen feststellen zu können. Den Beweis für die Richtigkeit der Reichenbachschen Auffasung liefert eine Arbeit von Immenkamp[16]) auf Grund experimenteller Tierversuche. Immenkamp kommt zu folgenden Ergebnissen: „Bei vier eingelagerten Brillwurzeln konnte in keinem Fall nach 60 Tagen eine völlige Epithelisierung der Alveolen nachgewiesen werden, fast gesetzmäßig war lediglich eine Epithelauskleidung des Alveoleneinganges zu erkennen. Dieses Lagergewebe bestand aus derb fibrillärem Bindegewebe und war bei einigen Wurzeln mit mehr oder weniger geringen Infiltrationen als Ausdruck einer stattgehabten Infektion durchsetzt. Liegt auch klinisch das Lagergewebe der Porzellanwurzel straff an, so bestehen unseres Erachtens bei langen Wurzeln bzw. tiefen Taschen trotzdem jederzeit Infektionsmöglichkeiten, deren Folgewirkung auf das umgebende Gewebe mehr oder weniger groß sein kann. Bei bestehender Infektion werden nachteilige Folgen auf den Alveolarknochen im Sinne eines Knochenabbaues eventuell sogar einer Nekrose von Teilen des Knochens nicht auszuschließen sein, wodurch eine Schädigung benachbarter Stützpfeiler bedingt sein

kann.“ Da es von den fertigen Pontopinzähnen naturgemäß nicht alle benötigten Formen und Farben in genügender Auswahl gibt, ist man heute dazu übergegangen, unter Verwendung von Platinlangstiftzähnen durch Anbrennen eines Wurzelfortsatzes Pontopinzähne selbst herzustellen. Hiltebrandt[12]), der bei Pontopinzähnen durch Ueberlastung des lingual freiliegenden Wurzelteils ein Herausdrücken des Kunstzahnes befürchtet, hat eine Porzellanfacette, den Vitapont-Röhrenfrontzahn, konstruiert, bei dem durch die ganze Länge des Zahnes ein Kanal von 1 mm Durchmesser läuft. Wurzelteil und palatinale Hälfte des Zahnes sind noch im Rohzustand und können je nach Erfordernis beschliffen, angebrannt und glasiert werden. Ein anderer Kunstzahn für Brückenkörper im Frontzahnbereich ist der Trupontic-Frontzahn. Aehnlich der Steelefacette ist bei diesem Kunstzahn auf der Rückseite eine Rille angebracht, auf die fabrikmäßig hergestellte Rückenplatten aus einer Gold-Platinlegieruung aufgeschoben werden. Je nach vorhandenem Biß kann die Rückenplatte durch Guß verstärkt werden. Auch diese Kunstzahnart wird mit zwei verschiedenen Wurzelfortsätzen geliefert, die je nach Bedarf beschliffen und angebrannt werden können.

Die kosmetischen und hygienischen Vorzüge, die die Porzellanbrücke in sich vereinigt, machen sie zu einem nahezu vollkommenen Ersatz.

Die unter dem Namen „Fingerhutbrücke“ bekannte Methode sollte eigentlich nicht zu den Porzellanbrücken gerechnet werden. Der charakteristische Bestandteil der Fingerhutbrücke ist eine auf dem präparierten Zahnstumpf aufruhende Metallkappe, die mit dem Brückenkörper verlötet und durch eine übergestülpte Porzellanmantelkrone verkleidet wird. Das Porzellan wird bei der Fingerhutbrücke also nur als Verkleidung benutzt. Die Verwendung des Fingerhutes ist gedacht für vitale Frontzähne als Brückenpfeiler. Für diese Fälle gibt es jedoch biologisch und kosmetisch einwandfreie Brückenanker einfacher Bauart. Für vitale Frontzahnpfeiler kommen in erster Linie Halb- und Dreiviertelkronen in Frage. Kontraindiziert sind solche Halb- und Dreiviertelkronen bei ungünstigen Zahnformen, ausgebrochenen Füllungen, Karies und Hypoplasien. In solchen Fällen wäre die Verwendung der Fingerhutbrücke angezeigt. Die Anwendung der Fingerhutbrücke erfährt noch eine weitere Einschränkung. Der Pfeilerzahn muß in größerem Ausmaß als bei der Jacketkrone beschliffen werden, um Platz für den Fingerhut zu schaffen. Es können also nur kräftige Zähne mit kleiner Pulpenkammer Verwendung finden. Auch in solchen Fällen, wo es die Bißart nicht gestattet, die Porzellankrone palatinal weit genug auszudehnen, ist vor der Anwendung der Fingerhutbrücke zu warnen. Es kommen also fast nur Fälle mit offenem Biß, Kopfbiß und Progenie

in Frage. Da die Jacketkrone an der Verlötungsstelle des Fingerhutes mit dem Zwischenglied ausgeschnitten werden muß und naturgemäß dadurch geschwächt wird, ist der Fingerhut nur angezeigt bei Endpfeilern. Liegt der Pfeiler begrenzt von zwei Brückenkörpern, so müßte die Jacketkrone doppelseitig ausgeschnitten werden. Die Bruchgefahr wäre dann eine weit größere.

Die Vollporzellanbrücken bestehen aus Mantelkronen als Brückenanker, denen Vollporzellanglieder angebrannt sind. Bei dieser Art von Brücken wird der Kaudruck allein durch das Porzellan getragen. Die Beurteilung der Vollporzellanbrücke ist bei den einzelnen Autoren verschieden. Reichenbach[20]) glaubt zwei- bis dreigliedrige Vollporzellanbrücken fertigen zu dürfen, aber auch nur dann, wenn folgende sieben Punkte als Voraussetzung gegeben sind:

1. Berufsgruppen, bei denen die Kosmetik eine ausschlaggebende Rolle spielt.
2. Vitale Pfeiler im Frontzahnbereich.
3. Lange, kräftige Pfeiler.
4. Parallelstand der Pfeiler.
5. Keine pathologische Beweglichkeit der Pfeiler.
6. Genügende Bißhöhe oder noch besser Bißverhältnisse, die gestatten, daß die Brücke außer Artikulation gesetzt wird (offener Biß, Progenie).
7. Ausreichende Abstützung des Gebisses im Molarenbereich.

Hiltebrandt[11]) und Ilg[15]) verwerfen die Konstruktion einer Vollporzellanbrücke. Da die Anwendung von Porzellanbrücken wegen der geringen Biegungsfestigkeit, des Fehlens jeder Elastizität und der Volumenschwankungen des Porzellans oft zu Mißerfolgen führte, kam man auf den Gedanken, das Porzellan durch Metalleinlagen zu verstärken. Schon 1884 brachte Parmely Brown eine derartige Brückenkonstruktion heraus. Später sind ähnliche Methoden von Goslee (1903) und Roussel (1906) angegeben worden. Gonon und Lakermance (1931—34) versuchten die Prinzipien des Eisenbetonbaues für die Konstruktion einer Porzellanbrücke zu verwerten. Durch dünne Platindrähtchen versuchten sie den Porzellankörper zu verstärken und dadurch widerstandsfähiger zu machen. Es zeigte sich jedoch, daß das Porzellan bei Beanspruchung längst gebrochen war, ehe das Metall anfing, beansprucht zu werden. Bei den erwähnten Methoden der Verstärkung des Porzellans durch Metalleinlagen sollte der Kaudruck sowohl durch Porzellan als auch durch die Metallverstärkung aufgefangen werden.

Der Amerikaner Swann brachte eine vollkommen neue Methode einer Porzellanbrückenkonstruktion heraus. Während

bei den bisher erwähnten Methoden die Metalleinlagen lediglich als Hilfsgerüst anzusehen waren, ging Swann bei seiner Konstruktion dazu über, den Kaudruck allein durch das Metallgerüst aufzufangen. Das erreichte er dadurch, daß er dem Metallbügel, der als Träger für die zu ersetzenden Zähne dienen sollte, ein dreikantiges Profil gab. Eine weitere Verbesserung wurde dadurch erzielt, daß Swann als Material für das Traggerüst eine 20% Platiniridiumlegierung verwandte. Es ist bekannt, daß Platin auf seiner Oberfläche Gase verdichtet, wenn auch nur in geringem Maße, sie aber bei Erhitzung auf höhere Temperaturen wieder abgibt. Aus diesem Grunde hatte man bisher eine innige Verbindung zwischen Platin und Porzellan nicht erreichen können. Dadurch jedoch, daß man das Platin, am besten hochprozentig mit Iridium legiert, wird die Gasabgabe praktisch bedeutungslos. Auf dieses Platiniridiumgerüst brennt Swann opakes Spezialporzellan auf, das wegen seiner geringen Schwindung eine innige Verbindung von Traggerüst und Porzellan ergeben soll. Ueber dieses Spezialporzellan wird das eigentliche Farbporzellan aufgetragen.

Auf dem gleichen Prinzip wie die Swannsche Brücke ist die Porzellanbrücke nach H i l t e b r a n d t [11]) aufgebaut. Auch Hiltebrandt arbeitet mit einem Traggerüst aus Platiniridium, dem ein Spezialporzellan, das Brückengrundporzellan, als Grundmasse aufgetragen wird. Das Brückengrundporzellan hat einen weit niedrigeren Schmelzpunkt als das Swannsche Spezialporzellan, was natürlich einen wesentlichen Vorteil im Hinblick auf das Metallgerüst (Lot!) bedeutet. Zum Unterschied von der Swannschen Brücke hat bei der Hiltebrandt-Brücke die Gesaltung des Profildrahtes eine Verbesserung erfahren, indem den besonderen Verhältnissen im Front- und Seitenzahnbereich Rechnung getragen wurde. Die Frontzahnschiene stellt eine Ankerform dar, die wenig Raum beansprucht und die erstaunlich widerstandsfähig gegen Verdrehung und Durchbiegung ist. Die Profile sind so konstruiert, daß sie allein den vollen Kaudruck auszuhalten vermögen. Der Swannschen Methode gegenüber hat die Porzellanbrücke nach Hiltebrandt zwei große Vorzüge. Zunächst ist das Zwischenstück, gleichgültig wieviel Glieder es umfaßt, samt Tragbalken ein einheitlicher Block, und zwar fast ohne innere Spannung. Man ist hier an keine Rücksicht bezüglich der Ausdehnung des Brückenzwischenteiles gebunden. Man kann Wurzeln an die Zwischenglieder anmodellieren, ja auch ganze Blöcke zur Deckung größerer Defekte. Man kann alle Verbindungen innerhalb der Zwischenglieder herstellen, von der kleinsten Verbindung an, wo nur Kontaktpunkte hergestellt werden, bis zum ausgedehnten Block. Bei der Swannschen Brücke dagegen müssen die einzelnen Glieder nebeneinander hergestellt werden. Die

Interproximalräume werden also um so größer, je länger die Zwischenglieder sind. Bei Frontzahnbrücken ist das eine Unmöglichkeit, oder man müßte die Zwischenglieder wurzelwärts unnatürlich breit machen, so daß ein häßlicher Ausdruck entsteht. Der zweite Vorzug der Hiltebrandt-Porzellanbrücken besteht darin, daß man in der Ausbildung der Brückenanker vollständig frei ist, d. h. daß man alle Befestigungsarten, die bekannt sind, verwenden kann, also Vollkrone, alle Arten von Teilkronen und Stiftkronen. Allerdings ist es nicht leicht, ein Metallgerüst nach den Angaben der Vitamethode anzufertigen. Es schien daher erstrebenswert, die Kappen und das ganze Gerüst der Porzellanbrücke auf dem Gußwege herzustellen. Die Lösung dieser Frage der Herstellung eines Brückengerüstes aus Platiniridium auf dem Gußwege soll in der letzten Zeit dem Amerikaner H o v e s t a d t gelungen sein. Hovestadt verzichtet bei seiner Porzellanbrücke auf die Verwendung von Spezialporzellan, im Gegensatz zur Swannschen und Hiltebrandtschen Methode; er brennt das Farbporzellan direkt auf das gegossene Platiniridiumgerüst auf. Der Hovestadt-Methode haften jedoch noch verschiedene Mängel an. Platiniridium muß in Pyrophanmasse gegossen werden. Der Schwund der Pyrophanmasse ist bei sehr hohen Temperaturen (über 1800 ° C) ziemlich bedeutend, so daß solche gegossenen Brücken auf ihre Stümpfe nicht mehr passen. Statisch betrachtet ist das gegossene Gerüst sicher schwächer als das Hiltebrandtgerüst. Da es aber auf absolute Formbeständigkeit des Gerüstes ankommt, wenn das Porzellan nicht abspringen soll, so ist das vielleicht ein schwerwiegender Einwand gegen die Hovestadt-Methode.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß keine der erwähnten Methoden, sowohl im Einzel als auch im Brückenersatz, zu verwerfen ist, daß man mit jeder Methode, wenn sie bei richtiger Indikation ordnungsgemäß ausgeführt wird, befriedigende Ergebnisse erzielen kann. Mit Rücksicht auf unsere Volkswirtschaft scheidet das Gold als Prothesenmaterial aus. An seine Stelle sind neue Edelmetallegierungen getreten. Im Frontzahnbereich, wo die Kosmetik des Ersatzes eine große Rolle spielt, gewinnt das Porzellan mehr und mehr an Bedeutung. Die Bedenken gegen eine umfangreiche Anwendung dieses Prothesenmaterials betreffen seine geringe Bruchfestigkeit. Ob die Frage der Stabilisierung des Porzellans durch Metalleinlagen (Hiltebrandt, Swann, Hovestadt) oder durch einen neuen porzellanähnlichen Werkstoff (Schröder) endgültig gelöst wird, müssen die noch nicht zum Abschluß gekommenen Versuche ergeben.

## Schriftennachweis.


1. Drum: Drum Keramik. (Schulterlose Hartporzellankronen und Brücken.) S. 42 (Berlinsche Verlagsanstalt 1936)
2. Doxtater: Kronen und Brückenarbeiten. S. 52, 68 (Urban und Schwarzenberg, Berlin 1933)
3. Evans: Kronen, Brücken und Porzellanarbeiten. S. 56 (Meußer, Berlin 1909)
4. Le Gro: Zahnärztliche Porzellanarbeiten. S. 2, 58, 227 (Urban und Schwarzenberg, Berlin 1928)
5. Felcher: Zahnärztliche Porzellanarbeiten. S. 141 (Urban und Schwarzenberg, Berlin 1935)
6. Fritsch: Fortschritte der Zahnheilkunde. Jahrg. 30/31.
7. Geier: Theoretisches und Praktisches aus dem Gebiete der Keramik. (Z. R. 1933 Nr. 31, 32.)
8. Hahn: Ueber Jacketkronen. (Z. R. 1936 Nr. 15.)
9. Häupl und Reichborn-Kjennerud: Moderne zahnärztliche Kronen und Brückenarbeiten. S. 175 (Meußer, Berlin 1929)
10. Henke: Befestigung von Porzellanfacetten durch Margodens. (Z. R. 1933 Nr. 22.)
11. Hiltebrandt: Vita Blätter. (Nr. 23, 24, 33, 34.)
12. Hiltebrandt: Das Vitapontverfahren. S. 4, 5.
13. Hruschka: Gegen die strikte Ablehnung der Richmondkrone. (Z. R. 1933 Nr. 13.)
14. Hollmann: Kritische Betrachtungen zur Frage des Porzellankronenersatzes. (Z. R. 1933 Nr. 8.)
15. Ilg: Zahnärztliche Keramik. S. 170, 171, 175 (Lehmanns Verlag, München 1936)
16. Immenkamp: Ein Beitrag zur Klärung einiger Streitfragen in der keramischen Prothetik auf Grund histologischer

Untersuchungen. S. 499 (Vierteljahrsschrift für Zahnheilk. 1932)
17. Junghenn: Ein Beitrag zur Frage des Porzellankronenersatzes. (Z. R. 1933 Nr. 1.)
18. Kirsten: Kronenersatz. S. 73, 79, 86 (Meußer, Berlin 1936)
19. Lewin: Die Jacketkrone, ihre Herstellung und praktische Anwendung. (Meußer, Berlin 1929)
20. Reichenbach: Keramische Beiträge. S. 233, 246, 252 (Vierteljahrsschrift für Zahnheilk. 1933).
21. Steffen: Die Indikation der Jacketkrone, die Vor- und Nachteile derselben gegenüber dem Frontstiftzahn. (Z. R. 1933 Nr. 46.)
22. Schmitzer: Kritische Betrachtungen über die Jacketkrone, ihre Präparation, Indikation und ihren Werkstoff. (Z. R. 1935 Nr. 31.)
23. Wagner: Einiges über Keramik unter besonderer Berücksichtigung des Vitaporzellans. (Z. R. 1934 Nr. 42.)
24. Wienand A. G.: Verodens-Stufenkrone.

## LEBENSLAUF.

Am 22. Juni 1908 wurde ich als Sohn des Postsekretärs Josef Hunecke und seiner Ehefrau, Maria geb. Hilgemann, zu Soest geboren.

Nachdem ich im Jahre 1931 am Realgymnasium in Lippstadt meine Reifeprüfung abgelegt hatte, studierte ich an der Westfälischen Wilhelms-Universität Zahnheilkunde. Herbst 1932 bestand ich mein zahnärztliches Physikum. Februar 1935 erhielt ich nach bestandenem Staatsexamen meine Approbation. Seit März 1935 bin ich ohne Unterbrechung in verschiedenen Praxen als Assistent tätig gewesen.